

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 11:19:27
Уникальный идентификатор документа:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Подземная газогидродинамика

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживания объектов добычи газа,
газоконденсата и подземных хранилищ

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: усвоение основных понятий теории фильтрации, основных законов движения жидкости, газа и газожидкостных смесей в пористых средах и умение применить их при решении задач инженерной практики.

Задачи дисциплины: изучить основные понятия теории фильтрации, законы движения жидкости, газа и газожидкостных смесей в пористых средах и выявить отличительные особенности фильтрации в сравнении с движением жидкости и газа по трубам, основных методов решения задач подземной гидрогазодинамики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных положений и направлений развития отечественной и зарубежной исследовательской деятельности,
- умения воспринимать, обобщать и анализировать информацию по направлению исследований;
- владение методами и средствами сбора, анализа и применения информации по направлению исследований

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Гидравлика и гидромеханика», «Физика пласта» и служит основой для освоения дисциплин «Основы проектирования разработки месторождений нефти», «Разработка месторождений природного газа», «Эксплуатация и разработка шельфовых месторождений», «Экспертная оценка качества гидродинамических моделей», «Основы разработки нефтегазоконденсатных месторождений».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1 Выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знать: 31 технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
		Уметь: У1 верно выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
		Владеть: В1 навыками организации работы коллектива исполнителей
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать: 32 правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Уметь: У2 верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования

		Владеть: В2 навыками работы со средствами обработки информации
--	--	--

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	34	34	0	49	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.				
1	1	Физические основы теории фильтрации	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №1 Вопросы к опросу №1
2	2	Установившееся движение несжимаемой жидкости	6	6	7	19	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №1 Вопросы к опросу №1
3	3	Плоские задачи теории фильтрации	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №2 Вопросы к опросу №2
4	4	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №2 Вопросы к опросу №2
5	5	Безнапорное движение жидкости в пористой среде	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №2 Вопросы к опросу №2
6	6	Задачи вытеснения одной жидкости другой	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №3 Вопросы к опросу №3
7	7	Фильтрация неоднородных жидкостей	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №3 Вопросы к опросу №3
8	8	Неустановившаяся фильтрация однородной упругой жидкости	4	4	6	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тест №3 Вопросы к опросу №3
9	Экзамен		-	-	27	27	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Вопросы к экзамену
Итого:			34	34	76	144		

– заочная форма обучения (ЗФО) - не реализуется

– очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Физические основы теории фильтрации».

Геометрические характеристики пористой среды. Скорость фильтрации. Истинная или действительная средняя скорость движения частицы. Линейный закон фильтрации Дарси. Коэффициенты фильтрации и проницаемости. Нарушение линейного закона фильтрации при больших и малых скоростях. Пределы применимости закона Дарси. Дифференциальные уравнения теории установившейся фильтрации однородно жидкости.

Раздел 2. «Установившееся движение несжимаемой жидкости».

Напорный приток к дренажной галерее. Время движения частиц. Плоскорадиальное движение. Приток к совершенной скважине, расположенной в центре кругового пласта. Время движения частицы жидкости, движущейся по радиусу от контура питания к скважине. Стоки и источники на плоскости. Стоки и источники в пространстве. Фильтрация неньютоновских жидкостей.

Раздел 3. «Плоские задачи теории фильтрации».

Связь теории функции комплексного переменного с плоской задачей теории фильтрации. Функция тока. Комплексный потенциал. Установившийся приток к группе совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин.

Раздел 4. «Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа».

Одномерное установившееся движение сжимаемой жидкости и газа в трубке тока переменного сечения. Функция Лейбензона. Стационарная фильтрация упругой капельной жидкости в недеформируемой пористой среде. Стационарная фильтрация газа. Индикаторные диаграммы для несжимаемой жидкости и для газа при линейном и нелинейном законах фильтрации.

Раздел 5. «Безнапорное движение жидкости в пористой среде».

Особенности безнапорного движения. Гидравлическая теория безнапорного движения через прямоугольную перемычку на горизонтальном основании. Гидравлическая теория безнапорного притока к совершенной скважине. Дифференциальные уравнения гидравлической теории нестационарной безнапорной фильтрации.

Раздел 6. «Задачи вытеснения одной жидкости другой».

Общие представления о продвижении краевых и подошвенных вод к нефтяным и газовым скважинам. Вытеснение нефти водой из трубки тока переменного сечения. Прямолинейное движение границы раздела с постоянными толщиной, пористостью и проницаемостью пласта. Плоскорадиальное движение границы раздела с постоянными толщиной, пористостью и проницаемостью пласта. Кинематические условия на подвижной границе раздела. Характер движения водонефтяного контакта (ВНК) в наклонных пластах.

Раздел 7. «Фильтрация неоднородных жидкостей».

Особенности вытеснения газированной нефти водой и газа газированной нефтью при разработке нефтяных оторочек. Многофазная фильтрация. Упрощенные математические модели вытеснения одной жидкости другой.

Раздел 8. «Неустановившаяся фильтрация однородной упругой жидкости».

Основные положения упругого режима. Решение одномерных задач методом последовательной смены стационарных состояний. Точные решения для притока упругой жидкости к прямолинейной галерее и к точечному стоку (источнику) на плоскости.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	

1	1	2	Физические основы теории фильтрации
2	1	2	Закон Дарси
3	2	2	Установившееся движение несжимаемой жидкости в недеформируемой пористой среде
4	2	2	Приток к стоку и источнику на плоскости и в пространстве
5	2	2	Фильтрация неньютоновских жидкостей.
6	3	2	Связь теории функции комплексного переменного с плоской задачей теории фильтрации
7	3	2	Установившийся приток к группе совершенных скважин.
8	4	2	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по линейному закону фильтрации
9	4	2	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по нелинейному закону фильтрации
10	5	2	Особенности безнапорного движения
11	5	2	Гидравлическая теория безнапорного притока к совершенной скважине
12	6	2	Общие представления о продвижении краевых и подошвенных вод к нефтяным и газовым скважинам
13	6	2	Характер движения водонефтяного контакта (ВНК) в наклонных пластах
14	7	2	Многофазная фильтрация
15	7	2	Упрощенные математические модели вытеснения одной жидкости другой
16	8	2	Основные положения упругого режима
17	8	2	Точные решения для притока упругой жидкости к прямолинейной галерее и к точечному стоку (источнику) на плоскости
Итого:		34	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	2	Физические основы теории фильтрации
2	1	2	Закон Дарси
3	2	2	Установившееся движение несжимаемой жидкости в недеформируемой пористой среде
4	2	2	Приток к стоку и источнику на плоскости и в пространстве
5	2	2	Фильтрация неньютоновских жидкостей.
6	3	2	Связь теории функции комплексного переменного с плоской задачей теории фильтрации
7	3	2	Установившийся приток к группе совершенных скважин.
8	4	2	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по линейному закону фильтрации
9	4	2	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по нелинейному закону фильтрации
10	5	2	Особенности безнапорного движения
11	5	2	Гидравлическая теория безнапорного притока к совершенной скважине
12	6	2	Общие представления о продвижении краевых и подошвенных вод к нефтяным и газовым скважинам
13	6	2	Характер движения водонефтяного контакта (ВНК) в наклонных пластах
14	7	2	Многофазная фильтрация
15	7	2	Упрощенные математические модели вытеснения одной жидкости другой
16	8	2	Основные положения упругого режима
17	8	2	Точные решения для притока упругой жидкости к прямолинейной галерее и к точечному стоку (источнику) на плоскости
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	6	Физические основы теории фильтрации	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
2	2	7	Установившееся движение несжимаемой жидкости	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
3	3	6	Плоские задачи теории фильтрации	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
4	4	6	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
5	5	6	Безнапорное движение жидкости в пористой среде	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
6	6	6	Задачи вытеснения одной жидкости другой	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
7	7	6	Фильтрация неоднородных жидкостей	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
8	8	6	Неустановившаяся фильтрация однородной упругой жидкости	Подготовка к практическим занятиям и тестированию
9	1-8	-		Подготовка к защите курсовой работы
10	1-8	27		Подготовка к экзамену
Итого:		76		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Тестирование по разделу 1, 2 дисциплины	10
1.2	Опрос по разделам 1, 2 дисциплины	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		

2.1	Тестирование по разделу 3, 4, 5 дисциплины	10
2.2	Опрос по разделам 3, 4, 5 дисциплины	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Тестирование по разделу 6, 7, 8 дисциплины	10
3.2	Опрос по разделам 6, 7, 8 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ЭБС «Издательства Лань»;

ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;

ЭБС «IPRbooks»;

Национальная электронная библиотека (НЭБ);

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

ЭБС «Перспект»;

ЭБС «Консультант студент»;

Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.

Система поддержки учебного процесса Educon.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Office Professional Plus;

Windows 7, 8,10

Padlet

MyQuiz

ЯндексДокументы

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Подземная газогидродинамика	Курсовая работа:	

	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), №1119, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 5 шт.	625039, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №471, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625039, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №471, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 2 шт., экран – 1 шт., микрофон - 3 шт., камера - 6 шт., колонка -2 шт., В/камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении технической и нормативной литературы и подготовке к прохождению тестирования. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Подземная газогидродинамика**

Код, направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживания объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.1 Выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знать: З1. технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Не знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Частично знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знает и умеет применять на практике технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
		Уметь: У1 верно выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Не умеет верно выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Слабо умеет выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Умеет верно выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Умеет быстро и в оптимальных объемах верно выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
		Владеть: В1 навыками организации работы коллектива исполнителей	Не владеет навыками организации работы коллектива исполнителей	Обладает слабыми навыками организации работы коллектива исполнителей	Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве навыками организации работы коллектива исполнителей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6	ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации их объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать (З2): правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Не знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Частично знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знает и умеет применять на практике правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Уметь (У2): верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Не умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Слабо умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Умеет быстро и в оптимальных объемах верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования
		Владеть (В2): навыками работы со средствами обработки информации	Не владеет навыками работы со средствами обработки информации	Обладает слабыми навыками работы со средствами обработки информации	Владеет навыками работы со средствами обработки информации, но допускает незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками работы со средствами обработки информации

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Подземная газогидродинамика**

Код, направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Каширина К.О. Подземная гидромеханика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений". - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 154 с.	ЭР*	30	100%	+
2	Евдокимова В.А., Кочина И.Н. Сборник задач по подземной гидравлике: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотипное. Печатка с издания 1979 г. - М.: ООО ИД "Альянс", 2007. - 168 с.	ЭР*	30	100%	+
3	Телков А.П., Грачев С.И. Пространственная фильтрация и прикладные задачи разработки нефтегазоконденсатных месторождений и нефтегазодобычи.— Тюмень, ООО НИПИКБС-Т.— 2001.— 460 с.	ЭР*	30	100%	+
4	Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений, Телков А.П., Грачев С.И. Тюмень : ТюмГНГУ Ч. 1	ЭР*	30	100%	+
5	Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений, Телков А.П., Грачев С.И. Тюмень : ТюмГНГУ Ч. 2	ЭР*	30	100%	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>